

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



**Influência do tipo de desinfeção na estabilidade
dimensional dos alginatos *extended pour*
-Estudo Laboratorial-**

Bruna Filipa Manso Gonçalves

Dissertação

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

2018

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



**Influência do Tipo de Desinfecção na Estabilidade
Dimensional dos Alginatos *Extended Pour*
-Estudo Laboratorial-**

Bruna Filipa Manso Gonçalves

Dissertação orientada por:

Professora Doutora Virgínia Santos

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

2018

AGRADECIMENTOS

À **Professora Doutora Virgínia Santos**, agradecer por todo o apoio ao longo deste caminho. Agradecer também por toda exigência e disponibilidade que tornaram possível a realização e conclusão deste trabalho. Foi um gosto ter partilhado consigo esta etapa e poder aprender ainda mais consigo.

À minha **Mãe** e ao meu **Pai**, pelo apoio incondicional e por estarem sempre lá com todo o amor ao longo da minha vida. Foram vocês que fizeram de mim aquilo que eu sou hoje. A vocês muito Obrigada!

À **Carolina**, ao **Tiago** e à **Sofia**, por estarem sempre presentes ao longo destes 5 anos.

À **Natália** que sempre me apoiou durante este processo.

Ao **Nuno** e à **Joana** pelas horas passadas juntos a trabalhar, e por todo o apoio.

Ao **João**, por todo o carinho e amor. E por acreditar em mim e naquilo que sou capaz, mesmo que às vezes eu não acredite.

A todos os **amigos** e **colegas** que partilharam comigo esta jornada.

RESUMO

Objetivos: avaliar a influência da técnica de desinfecção e do tempo de armazenamento na estabilidade dimensional de impressões.

Materiais e Métodos: foram realizadas 90 impressões a um modelo de acrílico superior sempre com o mesmo alginato de vazagem tardia, o *Orthoprint*®. As impressões foram desinfetadas de duas formas distintas, segundo a técnica de imersão ou através da veiculação do desinfetante por spray, para isto foram divididas em dois grandes grupos. Ambos os grupos, cada um constituído por 45 impressões, foram divididos noutros três que representam os tempos em que as mesmas foram corridas a gesso, 30 min, 12 horas e 24 horas. Foram realizadas medições no sentido ântero-posterior e transversal. Cada medição foi efetuada três vezes e a média dessas medições foi utilizada como referência de cada espécime. Foi calculada a diferença entre cada espécime e o modelo de acrílico. Sempre que possível, os valores obtidos foram tratados com o teste paramétrico T-Student. Em alternativa, foram utilizados testes segundo Kruskal-Wallis e Mann-Whitney com correção Bonferroni. A significância estatística foi fixada em 95% ($\alpha=0,05$).

Resultados: não houve diferenças estatisticamente significativas entre desinfetar com spray ou sob imersão, apesar de se terem verificados piores resultados especificamente com o spray a nível da distância transversal em modelos com 30 minutos de armazenamento ($p<0,5$). Nas medições consideradas, a estabilidade dimensional foi influenciada de forma estatisticamente significativa pelo tempo de armazenamento ($p<0,5$).

Conclusões: enquanto que a estabilidade dimensional do alginato em estudo não é afetada pelo tipo de desinfecção, o tempo de armazenamento da impressão antes da vazagem a gesso influencia a estabilidade do alginato.

Palavras-Chave: *Orthoprint*; alginato vazagem tardia; desinfecção; tempo de armazenamento; estabilidade dimensional

ABSTRACT

Objectives: to study the effects of the different way to disinfect and storage time of one extended-pour alginate.

Materials and Methods: in this *in-vitro* study, a total of 90 alginate impressions were taken from a standard acrylic model. All impressions were made using *Orthoprint*®. The impressions were disinfected with two different ways, using the immersion or spray, for this they were divided in two groups. Both of them, with 45 each, were divided in three other groups that represent the storage time of the impressions, 30 min, 12 hours and 24 hours. The impressions were poured with type III dental stone. Cross-arch and anteroposterior measurements were made with a digital caliper on the casts obtained. Each measurement was performed three times and the mean of these three measurement was used as reference of each specimen. The difference between each specimen and the standard acrylic model was calculated. Whenever possible, data were treated with statistic test T-Student. Alternatively, Kruskal-Wallis and Mann-Withney tests with Bonferroni corrections were used. Statistical significance was set at 95% ($\alpha=0,05$).

Results: no statistically differences were observed between spray disinfection or under immersion, although the worse results were observed when the models were sprayed specifically in group of 30 minutes of storage ($p < 0.5$). However, in the measurements considered, the dimensional stability of alginate impressions was influenced by the storage time ($p < 0.5$).

Conclusions: dimensional stability of the alginate studied was not influenced by the disinfected way. However, the storage time of the impression before casting influences the dimensional stability of the impressions obtained.

Key-words: *Orthoprint*; extended-pour alginates; disinfection; storage time; dimensional stability

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------------------------|------------|
| AGRADECIMENTOS | i |
| RESUMO..... | iii |
| ABSTRACT | v |
| LISTA DE ABREVIATURAS..... | ix |
| LISTA DE ABREVIATURAS..... | xi |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. OBJETIVOS | 5 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 7 |
| 3.1. Análise Estatística..... | 14 |
| 4.1. Valores do modelo padrão | 15 |
| 4.2. Estatística descritiva | 15 |
| 4.2.1. Medição ântero-posterior | 15 |
| 4.2.2 Medição transversal de molar a molar | 16 |
| 4.3. Estatística inferencial | 16 |
| 4.3.1. Medição ântero-posterior | 16 |
| 4.3.2 Medição transversal de molar a molar | 18 |
| 5. DISCUSSÃO | 21 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 28 |
| Índice de Figuras | 34 |
| Índice de Tabelas | 35 |
| APÊNDICE | 39 |
| ANEXOS | 50 |

LISTA DE ABREVIATURAS

LISTA DE ABREVIATURAS

% - Percentagem

°C - Grau Celsius

n - Número de espécimes por grupo

N - Número total da amostra

p - Nível de significância estatística

$>$ - Maior

$<$ - Menor

\geq - Maior ou igual

\leq - Menor ou igual

Unidades de medida

mL - Mililitros

mm – Milímetros

h – Horas

min - Minutos

seg - Segundos

g - Gramas

1. INTRODUÇÃO

A reprodução precisa das estruturas da cavidade oral é de primordial importância para a elaboração de um plano de tratamento reabilitador. Esta reprodução é conseguida realizando impressões às arcadas dentárias que serão vazadas a gesso de forma a obter o positivo da cavidade oral. Os modelos de gesso obtidos a partir destas, facilitam a comunicação com os pacientes, entre médicos dentistas e também com o laboratório de prótese (Imbery *et al.*, 2010; Fernandes *et al.*, 2014).

Desde a época da II Guerra Mundial, que o alginato, material hidrocolóide, tem sido dos materiais mais utilizados para fazer as impressões da cavidade oral (Fahimed *et al.*, 2010; Fernandes *et al.*, 2014; Fonte-Boa *et al.*, 2016) e obter modelos totais ou parciais, sejam eles modelos de estudo ou de trabalho (Fernandes *et al.*, 2014; Fonte-Boa *et al.*, 2016).

Os principais fatores que contribuem para o sucesso deste material dizem respeito ao seu baixo custo, facilidade de manipulação (Fernandes *et al.*, 2014; Fonte-Boa *et al.*, 2016) e capacidade hidrofílica, que permite a reprodução de tecidos duros e moles mesmo na presença de humidade (Rodrigues *et al.*, 2012).

O alginato tem origem numa substância natural que é extraída das algas, denominada de anidro- β -D-ácido manúrico ou ácido algínico. O alginato é-nos apresentado em forma de pó, sendo este constituído por um alginato solúvel de sódio, potássio ou trietanolamina, que quando misturado com água inicia uma reação química irreversível, justificando assim a sua denominação de hidrocolóide irreversível. Após a mistura com a água o reagente, sulfato de cálcio, parte integrante do pó de alginato, irá fornecer iões de cálcio de modo a substituir os iões monovalentes do ácido algínico, formando assim um gel de alginato de cálcio insolúvel, com ligações cruzadas (Imbery, 2010; Fonte-Boa *et al.*, 2016).

O alginato é um material que apresenta tipicamente baixa estabilidade dimensional (Fonte-Boa *et al.*, 2016). A estabilidade dimensional é a propriedade que mede a alteração de dimensão de um determinado material com o passar do tempo e determina, em última análise, o período no qual a impressão deve ser vazada a gesso (Imbery, 2010; Fernandes *et al.*, 2014; Fonte-Boa *et al.*, 2016). A baixa estabilidade dimensional deste material é explicada, por um lado pela sua grande suscetibilidade à perda de água por evaporação ou por exudação de fluidos da sua superfície, denominado sinérese, decorrente da reação continua do sol (Fonte-Boa *et al.*, 2016). E, por outro

lado devido à grande quantidade de água a que o material está exposto durante o processo de desinfecção, estando assim muito propenso a sofrer alterações dimensionais decorrentes da expansão associada ao processo de embebição, que consiste na absorção de água (Imbery, 2010; Fernandes *et al.*, 2014; Fonte-Boa *et al.*, 2016). Dada a fraca estabilidade dimensional do alginato, o vazamento das impressões a gesso deve ser realizada num curto espaço de tempo e se por algum motivo o vazamento for atrasado, os moldes devem ser armazenados num ambiente com uma humidade relativa de 100%, segundo as indicações de cada fabricante (Fonte-Boa *et al.*, 2016).

Durante a nossa prática clínica é fundamental a desinfecção das impressões, assim como dos equipamentos de forma a prevenir a infeção cruzada, uma vez que é fácil para os microrganismos colonizarem os modelos de gesso (Jagger *et al.*, 2007; Hiraguchi *et al.*, 2010; Carmen *et al.*, 2010; Shambhu, 2010; Hiraguchi *et al.*, 2012).

Existem dois fatores importantes a considerar no momento da escolha do desinfetante, são eles a sua capacidade antimicrobiana e o seu efeito na superfície dos modelos de gesso (Jagger *et al.*, 2007). Segundo Carmen *et al.* (2010), a desinfecção do hidrocolóide pode levar a alterações significativas na textura da superfície dos modelos e consequentemente na reprodução dos detalhes intraorais.

O alginato pode ser desinfetado por processos químicos e/ou térmicos. No entanto, a desinfecção química é o método mais popular (Surna, 2009), uma vez que os alginatos parecem ser sensíveis ao calor (Surna, 2009; Shambhu, 2010). Quanto ao método de desinfecção, as impressões em alginato podem ser desinfetadas veiculando o agente desinfetante por spray ou sob imersão, (Hiraguchi *et al.*, 2012; Alwahab, 2012; Vlahova *et al.*, 2012). Segundo alguns autores, a desinfecção com spray das impressões de alginato não causa alterações dimensionais nem deterioração da superfície dos modelos de gesso (Hiraguchi *et al.*, 2012). Todavia, apesar deste tipo de desinfecção ser um método simples, podemos não conseguir desinfetar toda a impressão, uma vez que é necessária especial atenção para que toda a superfície entre em contacto com o agente desinfetante (Jagger *et al.*, 2007; Alwahab, 2012; Vlahova *et al.*, 2012). Para colmatar esta desvantagem, a impressão pode ser desinfetada por imersão, submergindo-a na solução desinfetante (Jagger *et al.*, 2007; Alwahab, 2012).

As soluções desinfetantes utilizadas são de hipoclorito de sódio ou de glutaraldeído (Hiraguchi *et al.*, 2012). O hipoclorito de sódio mostrou ser efetivo como desinfetante bactericida, viral e fúngico para os hidrocolóides irreversíveis, assim como

um desinfetante de largo espectro e de ação rápida (Shambhu, 2010), sendo que a imersão das impressões de alginato em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% durante um minuto inativa vírus e a imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,6% durante dois minutos é suficiente para impedir o crescimento bacteriano (Iwasaki *et al.*, 2016). A utilização do glutaraldeído tem sido desaconselhada face ao seu potencial de toxicidade e tem sido substituído por um novo desinfetante, o ortho-phthaldehyde. No entanto, é ainda desconhecido o efeito deste material na superfície das impressões de alginato (Iwasaki *et al.*, 2016).

Se por um lado a American Dental Association (ADA) recomenda que as impressões de alginato devam ser desinfetadas, imergindo-as numa solução de glutaraldeído a 2% ou hipoclorito de sódio a 1%, devendo depois ser seladas num saco de plástico de acordo com o tempo recomendado de desinfecção (ADA, 1991), por outro a Japan Prosthodontic Society recomenda que as impressões em alginato devam ser imersas numa solução de glutaraldeído 2-3,5% durante 30 a 60 minutos ou numa solução de hipoclorito de sódio 0,1-1,0% durante 15 a 30 minutos. Contudo, a imersão das impressões de alginato em glutaraldeído durante 30 minutos reportam um compromisso na estabilidade dimensional, assim como na qualidade da superfície dos modelos de gesso (Hiraguchi *et al.*, 2012; Iwasaki *et al.*, 2016). A imersão do alginato pode levar à absorção de água e consequentemente a um aumento das alterações dimensionais do material, culminando em deformações dos modelos de gesso (Hiraguchi *et al.*, 2010; Hiraguchi *et al.*, 2012). Estas alterações podem levar a erros na construção protética, refletindo-se numa adaptação alterada das mesmas (Surna, 2009).

Apesar da literatura existente ainda não ser extensa e consensual, parece indicar que a desinfecção através do método de imersão é um método mais eficaz em termos de eliminação bacteriana (Iwasaki *et al.*, 2016). No entanto, parece também ser verdade que a desinfecção com spray resulta em menores alterações dimensionais das impressões, uma vez que o processo de embebição vai estar reduzido relativamente à desinfecção com imersão onde está presente uma grande quantidade de material de solução e de água (Jagger *et al.*, 2007; Alwahab, 2012).

Tendo em conta as razões descritas acima e tentando contornar a grande limitação da falta de estabilidade dos alginatos convencionais, novos alginatos têm sido lançados no mercado, sendo chamados de alginatos *extended pour* (tratados ao longo do texto como alginatos de vazagem tardia). Alguns desses novos materiais mantêm-se

estáveis num período até cinco dias, porque a estabilidade dimensional é melhorada devido ao maior conteúdo de carga e de polímeros de ácido algínico de baixo peso molecular (Fonte-Boa *et al.*, 2016).

No entanto, ainda não existe consenso quanto às consequências do tipo de desinfecção nas impressões realizadas com alginatos de vazagem tardia (Kotsiomi *et al.*, 2008).

O presente estudo pretende contribuir para o estudo da influência que a técnica de desinfecção utilizada num alginato de vazagem tardia, *Orthoprint*®, tem na alteração dimensional das impressões obtidas.

2. OBJETIVOS

O presente estudo pretende avaliar o efeito dos diferentes métodos de desinfecção na estabilidade dimensional de um alginato de vazagem tardia.

Este objetivo traduz-se em duas hipóteses experimentais:

1.

H₀: Não existem diferenças entre a estabilidade dimensional do alginato de vazagem tardia nos diferentes métodos de desinfecção.

H₁: Existem diferenças entre a estabilidade dimensional do alginato de vazagem tardia nos diferentes métodos de desinfecção.

2.

H₀: O tempo de armazenamento da impressão antes da vazagem a gesso não influencia a estabilidade dimensional do alginato de vazagem tardia.

H₁: O tempo de armazenamento da impressão antes da vazagem a gesso influencia a estabilidade dimensional do alginato de vazagem tardia.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Todo o estudo foi realizado no Laboratório de Biomateriais da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, com controlo da temperatura ambiente de 23°C.

Todos os procedimentos foram realizados pelo mesmo operador, por forma a minimizar a introdução de vieses no procedimento laboratorial.

Para o presente estudo foram realizadas um total de 90 impressões em alginato sobre um modelo acrílico padrão, distribuídas por 6 grupos experimentais criados de acordo com as diversas combinações possíveis entre o tipo de desinfecção utilizado e o tempo de armazenamento da impressão antes da vazagem a gesso (n=15) (Figura 1).

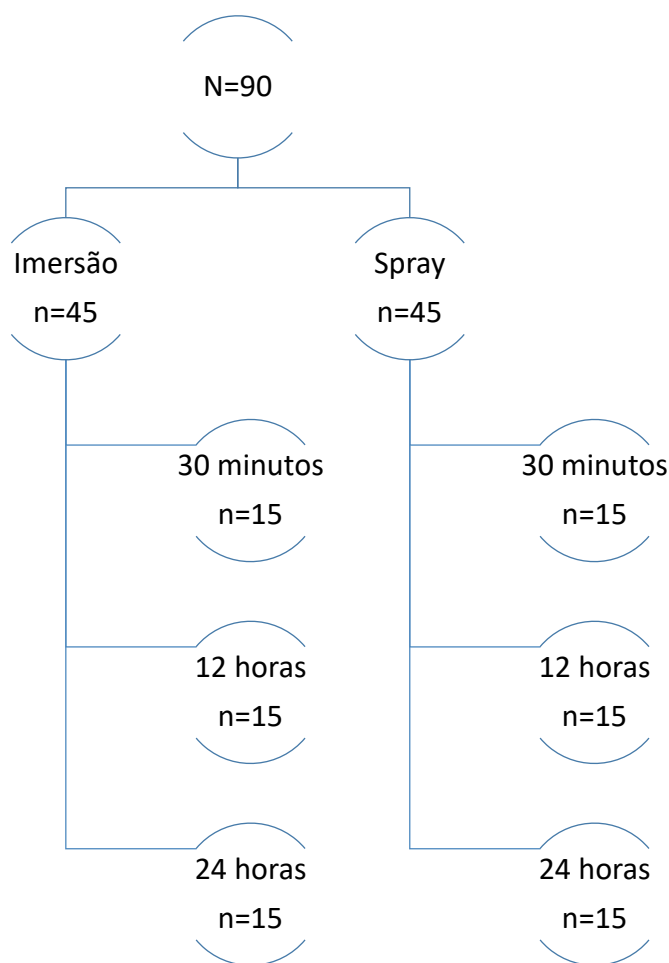


Figura 1: Desenho do protocolo experimental.

Todas as impressões foram realizadas com o mesmo material impressão, *Orthoprint*® (Zhermack, Itália, lote 257133) (Figura 2). Para a realização das impressões foram utilizadas moldeiras perfuradas plásticas para a maxila (Medibase, referência nº1-906) (figura 3).



Figura 2: Alginato utilizado no estudo - *Orthoprint*®.



Figura 3: Moldeiras utilizadas para a obtenção das impressões.

As impressões foram feitas a partir de um modelo acrílico superior (Figura 4).

No que respeita às proporções de pó e de água a utilizar, o *Orthoprint*® foi misturado numa proporção de 18g de pó para 36mL de água (instruções do fabricante, em anexo) que se encontrava a uma temperatura de 23°C, temperatura essa que foi controlada com recurso ao banho termostático. A mistura do material foi realizada por manipulação manual com uma espátula de plástico rígido, numa taça de borracha.

As figuras 5 e 6 mostram a medição de pó e água, bem como a manipulação do material.



Figura 4: Modelo dentário superior.



Figura 5: Preparação da proporção água-pó a utilizar.

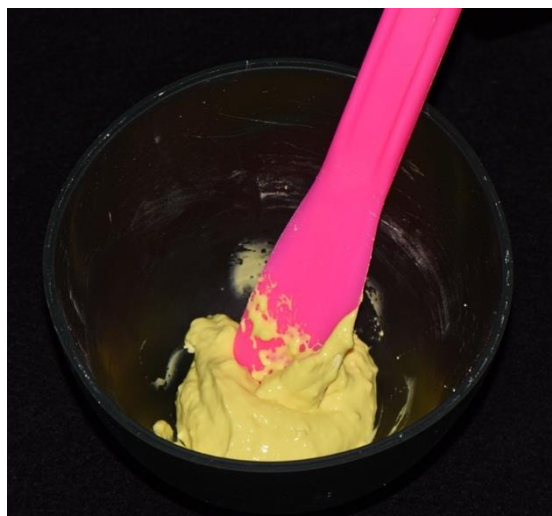


Figura 6: Manipulação do material de impressão.

Após a obtenção da mistura, o material de impressão foi colocado na moldeira (Figura 7). De forma a simular uma impressão clínica, foi mantida pressão digital sobre a moldeira no modelo acrílico padrão.

O conjunto moldeira com material de impressão e modelo acrílico foram colocados no banho termostático a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$, de forma a que o conjunto não ficasse submerso e foi mimetizada a estabilização da moldeira na cavidade oral, com a aplicação de uma carga externa de 62g, sendo que o banho termostático foi coberto com um tabuleiro de metal para que o vapor de água formado simule as condições de humidade encontradas em ambiente clínico (Figura 8).



Figura 7: Colocação do material de impressão na moldeira.



Figura 8: Colocação da moldeira de impressão no banho termostático com aplicação de força externa.

Na figura 9 é possível observar a impressão final.



Figura 9: Impressão final.

O tempo de manipulação do material, bem como o momento de remoção da moldeira do modelo de acrílico seguiu as indicações do fabricante. O tempo adicional após finalizada a reação de presa e antes da remoção da impressão do modelo de acrílico foi o mínimo indicado pela marca. A tabela 1 reflete os tempos de manipulação recomendados pelo fabricante.

Tempo de manipulação do material em estudo

| <i>Tempo</i> | <i>Orthoprint</i> |
|-------------------------------|-------------------|
| <i>Tempo de mistura</i> | 30 seg |
| <i>Tempo de trabalho</i> | 1 min 05 seg |
| <i>Tempo na boca (mínimo)</i> | 45 seg |
| <i>Tempo de presa</i> | 1 min 50 seg |

Tabela 1: Tempos de manipulação do *Orthoprint*® recomendados pelo fabricante.

Após a toma das impressões, as mesmas foram sujeitas a um método de desinfecção de acordo com o grupo experimental a que pertenciam. O desinfetante

utilizado foi uma solução de hipoclorito de sódio, com uma concentração de 5% e uma diluição de 1:10.

As primeiras 45 impressões foram desinfetadas pelo método da imersão (figura 10). Após a toma das impressões as mesmas foram passadas por água corrente e depois sacudidas 5 vezes de forma a eliminar o excesso de água, de seguida, foram imersas durante 10 segundos na solução de hipoclorito de sódio e, posteriormente, armazenadas durante 10 minutos em sacos de transporte hermeticamente fechados envolvidas numa compressa húmida na referida solução de hipoclorito de sódio. Após este tempo, as impressões foram retiradas do interior dos sacos de armazenamento, removendo-se o hipoclorito de sódio da sua superfície, utilizando água corrente. Por forma a eliminar o excesso de água, as impressões foram sacudidas durante 10 segundos.

As restantes 45 impressões foram desinfetadas por spray de hipoclorito com a mesma solução de hipoclorito de sódio a 5% (figura 11). Após a toma das impressões as mesmas foram passadas por água corrente e depois sacudidas 5 vezes de forma a eliminar o excesso de água, o spray foi colocado de forma a que todas as superfícies das impressões estivessem em contacto com o desinfetante. Posteriormente foram armazenadas durante 10 minutos em sacos hermeticamente fechados envolvidas numa compressa húmida na solução desinfetante. Após os 10 minutos as impressões foram retiradas do interior dos sacos e passadas por água corrente de forma a eliminar os excessos de hipoclorito de sódio, sendo também sacudidas durante 10 segundos para que se conseguisse eliminar o excesso de água.

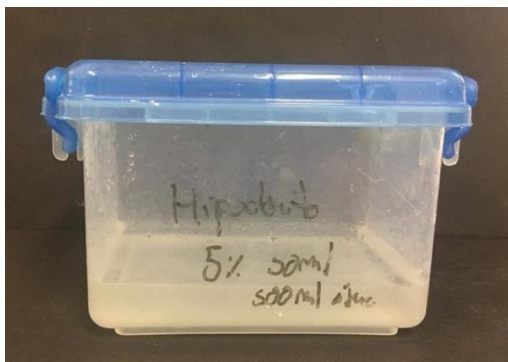


Figura 10: Hipoclorito de sódio a 5% - imersão.



Figura 11: Hipoclorito de sódio a 5% - spray.

De acordo com o grupo experimental a que pertenciam, as impressões foram corridas a gesso em três momentos diferentes, o que definiu o tempo de armazenamento de 30 minutos, 12 horas ou 24 horas. As impressões foram colocadas em sacos de plástico hermeticamente fechados de acordo com as instruções do fabricante do alginato em estudo até serem vazadas.



Figura 12: Saco de armazenamento da impressão até ao momento da vazagem a gesso.

Todas as impressões foram vazadas a gesso tipo III *Elite® Model (Thixotropic Light Cream)* na proporção indicada pelo fabricante (100g de pó para 30mL de água) (instruções do fabricante, em anexo) (figura 13 e 14). Após 60 minutos, as impressões foram removidas dos modelos obtidos.



Figura 13: Preparação do gesso para vazagem da impressão.



Figura 14: Colocação do gesso na impressão.

Todos os modelos foram deixados ao ar livre à temperatura ambiente durante 24 horas.

Após esse período, foram realizadas as medições dos modelos com um calibrador digital de precisão 0,01mm (Digital Caliper, Fischer Darex) (figura 15). Foi realizada uma medição ântero-posterior ao nível da linha média até à face distal do 17, e uma medição transversal, de molar a molar nas faces vestibulares do 16 e 26 (figura 16 e 17). Cada medição foi efetuada três vezes e a média dessas medições foi utilizada como referência de cada espécime. De seguida, foi calculada a diferença entre as medições de cada espécime e as medições correspondentes do padrão de acrílico.



Figura 15: Craveira digital utilizada para medição de modelos.



Figura 16: Demonstração da medição ântero-posterior da linha média à face distal do dente 47.

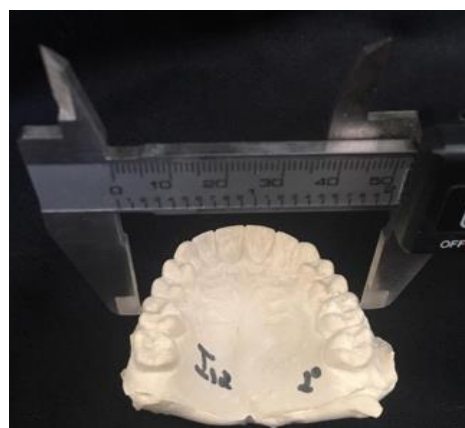


Figura 17: Demonstração da medição transversal ao nível dos dentes 16 e 26.

A percentagem de alteração dimensional dos modelos em gesso obtidos, face às medidas do modelo acrílico padrão, foi calculada a partir da equação $\frac{(A-A1)}{A1} \times 100$, na qual *A* representa a média da medição obtida a partir dos modelos de gesso e *A1* representa a medição obtida no modelo acrílico padrão (Walker *et al.*, 2010; Rohanian *et al.*, 2014).

3.1. Análise Estatística

Após inserção dos dados em Microsoft Excel (Microsoft Office Excel 2016, Redmond, USA), a análise estatística e representações gráficas foram realizadas com recurso ao software SPSS versão 25 (IBM, Armonk, NY, USA).

A análise descritiva dos resultados incluiu descrição de média, desvio padrão, mediana e intervalo interquartil amostrais de cada variável dependente, em função do Tempo de armazenamento e da forma de Desinfecção. A normalidade da distribuição dos dados e a homogeneidade das variâncias foram testadas recorrendo aos testes de Shapiro-Wilk e de Levene, respetivamente.

Quando possível, recorreu-se ao teste paramétrico T-Student para comparações entre forma de Desinfecção, em cada categoria de Tempo de Armazenamento. Como alternativa não-paramétrica, foi realizado o teste de Mann-Whitney U.

Não verificadas as condições de normalidade ou de homocedasticidade – mesmo após eliminação de candidatos a outliers – recorreu-se ao teste de Kruskal-Wallis para testar a igualdade de distribuições e ao teste da mediana para comparação das categorias de Tempo de Armazenamento, em cada categoria de Desinfecção. Os valores de significância das subseqüentes comparações múltiplas foram ajustados automaticamente pelo software com a correção de Bonferroni.

O nível de significância foi estabelecido a 0,05.

4.RESULTADOS

4.1. Valores do modelo padrão

As medidas encontradas no modelo acrílico padrão foram de 51,13 mm para a medição ântero-posterior, de 36,34 mm para a medição transversal ao nível dos caninos e de 52,18 mm para a medição transversal de molar a molar.

4.2. Estatística descritiva

4.2.1. Medição ântero-posterior

Os valores médios da diferença entre as medições ântero-posteriores obtidas e o respetivo valor médio do modelo acrílico padrão variaram entre 0,16 e 0,33 mm para o grupo experimental da desinfecção segundo o método da imersão (Tabela 2). Quanto ao grupo experimental da desinfecção com spray, os valores variaram entre 0,12 e 0,38 mm (Tabela 2).

Na tabela 2 está presente a estatística descritiva, média, desvio padrão, mediana e distância interquartil, da diferença entre os valores encontrados nas medições no sentido ântero-posterior das amostras e do modelo acrílico padrão, assim como a percentagem média de alteração dimensional obtida nos diversos grupos experimentais.

Tabela 2: Estatística descritiva referente à diferença na medição ântero-posterior (LM/D-7) entre os modelos de gesso e o modelo de acrílico, em função da forma de desinfecção e do tempo de armazenamento (n=15).

| Tipo de Desinfecção | Tempo de armazenamento | Δ LM/D-7 (mm) | | Alteração dimensional LM/D-7 média (%) |
|---------------------|------------------------|----------------------|---------------|----------------------------------------|
| | | \bar{x} (s) | Mediana (IIQ) | |
| Imersão | 30 min | 0,33 (0,16) | 0,31 (0,42) | 0,64 |
| | 12 h | 0,21 (0,06) | 0,22 (0,27) | 0,41 |
| | 24 h | 0,16 (0,07) | 0,18 (0,20) | 0,31 |
| Spray | 30 min | 0,38 (0,16) | 0,36 (0,51) | 0,75 |
| | 12 h | 0,19 (0,04) | 0,19 (0,22) | 0,37 |
| | 24 h | 0,12 (0,12) | 0,16 (0,18) | 0,23 |

Legenda: \bar{x} - média; (s) – desvio padrão; (IIQ) – distância

4.2.2 Medição transversal de molar a molar

Os valores médios da diferença entre as medições transversais de molar a molar encontradas e o mesmo valor no modelo em acrílico variaram entre 0,17 e 0,27 mm para o grupo experimental da desinfecção segundo o método da imersão (Tabela 3). Quanto ao grupo experimental da desinfecção com spray, os valores variaram entre 0,15 e 0,30 mm (Tabela 3).

Na tabela 3 está presente a estatística descritiva, média, desvio padrão, mediana e distância interquartil, da diferença entre os valores encontrados nas medições no sentido transversal na região dos molares das amostras e o modelo acrílico padrão, assim como a percentagem média de alteração dimensional encontrada nos diferentes grupos experimentais.

Tabela 3: Estatística descritiva dos dados obtidos no sentido transversal de molar a molar (M-M), em função do tipo de desinfecção e do tempo de armazenamento (n=15).

| Tipo de Desinfecção | Tempo de armazenamento | $\Delta M-M$ (mm) | | Alteração dimensional M-M média (%) |
|---------------------|------------------------|-------------------|---------------|-------------------------------------|
| | | \bar{x} (s) | Mediana (IIQ) | |
| Imersão | 30 min | 0,17 (0,15) | 0,26 (0,23) | 0,33 |
| | 12 h | 0,18 (0,06) | 0,20 (0,06) | 0,34 |
| | 24 h | 0,27 (0,07) | 0,27 (0,14) | 0,52 |
| Spray | 30 min | 0,30 (0,11) | 0,32 (0,14) | 0,57 |
| | 12 h | 0,15 (0,06) | 0,16 (0,07) | 0,30 |
| | 24 h | 0,30 (0,16) | 0,27 (0,22) | 0,58 |

Legenda: \bar{x} - média; (s) – desvio padrão; (IIQ) – distância interquartil.

4.3. Estatística inferencial

4.3.1. Medição ântero-posterior

Recorrendo ao teste de *Shapiro-Wilk* verificou-se que a hipótese de distribuição normal foi rejeitada ($p < 0,05$), pelo que se procedeu ao teste não paramétrico de *Mann-Whitney U* para comparações entre formas de desinfecção, para cada tempo de armazenamento. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a forma de desinfecção independentemente do tempo de armazenamento ($p(30\text{min})=0,412$; $p(12\text{h})=0,187$; $p(24\text{h})=0,345$) (Figura 18).

Considerando apenas a desinfecção por imersão, verificaram-se diferenças significativas entre todos os grupos de tempo de armazenamento, sendo que às 24 horas os valores foram tendencialmente inferiores quer aos das 12 horas (rejeição da igualdade de medianas, $p=0,032$; sem rejeição da igualdade de distribuição, $p=0,314$) quer aos dos 30 min (rejeição da igualdade de medianas, $p=0,003$; rejeição da igualdade de distribuição, $p<0,001$).

Considerando apenas a desinfecção por spray, o armazenamento de modelos durante 30 minutos demonstrou diferenças na distância intermolar significativamente maiores, bem como maior variabilidade, face às medições dos grupos de 12 horas (rejeição da igualdade de medianas, $p=0,010$; e rejeição da igualdade de distribuição, $p=0,004$) e 24 horas (rejeição da igualdade de medianas, $p=0,003$; e rejeição da igualdade de distribuição, $p<0,001$).

A análise das diferenças no sentido ântero-posterior em valores absolutos (figura 1 em apêndice) não demonstrou discrepâncias relevantes face a estes resultados.

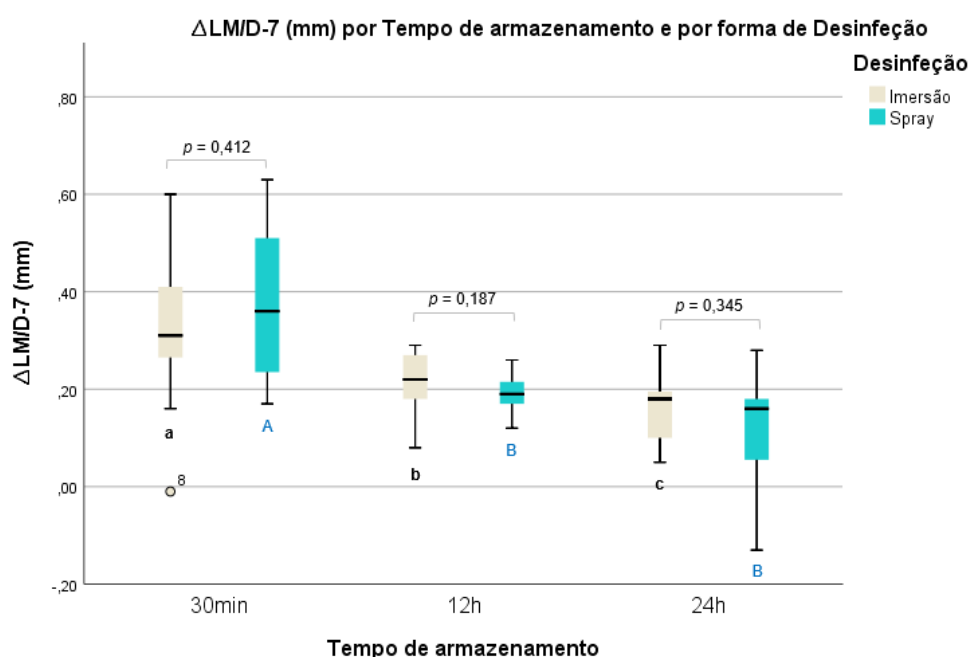


Figura 18: Distribuição da diferença na medição do sentido ântero-posterior (LM/D-7) entre os modelos de gesso e o modelo de acrílico, por tempo de armazenamento e tipo de desinfecção. Valores positivos equivalem a um modelo de gesso com maior distância ântero-posterior do que o modelo de acrílico. Valores p indicam significância estatística. Tempos de armazenamento diferentes identificados com letras iguais (minúsculas para a imersão e maiúsculas para o spray) não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre si ($p>0,05$).

4.3.2 Medição transversal de molar a molar

Recorrendo ao teste de *Shapiro-Wilk* verificou-se que a hipótese de distribuição normal de $\Delta M-M$ foi rejeitada para alguns dos grupos das variáveis independentes ($p < 0,05$), assim procedeu-se ao teste não paramétrico de *Mann-Whitney U* para comparações entre formas de desinfecção, para cada tempo de armazenamento. Apenas se verificaram diferenças estatisticamente significativas aos 30 minutos armazenamento ($p = 0,007$), tendo a desinfecção por imersão demonstrado menores diferenças entre os modelos obtidos e o modelo de acrílico (Figura 19).

Considerando apenas a desinfecção por imersão, só se verificaram diferenças significativas entre as 12 horas e as 24 horas de armazenamento (rejeição da igualdade de medianas, $p = 0,010$; e rejeição da igualdade de distribuição, $p = 0,013$). As impressões armazenadas durante 12 horas obtiveram diferenças inferiores do que as armazenadas durante 24 horas. Por outro lado, apesar do grupo de 30 min de armazenamento não demonstrar diferenças significativas face às 12 horas ou às 24 horas de armazenamento, este foi o grupo que demonstrou maior variabilidade de $\Delta M-M$, incluindo os únicos casos em que os modelos apresentavam distância intermolar inferior à do modelo de acrílico.

Considerando apenas a desinfecção por spray, o armazenamento dos modelos durante 12 horas demonstrou diferenças na distância intermolar ($\Delta M-M$) significativamente menores, bem como menor variabilidade, face aos grupos de 30 min (rejeição da igualdade de medianas, $p = 0,003$; e rejeição da igualdade de distribuição, $p = 0,002$) e de 24 horas (rejeição da igualdade de medianas, $p = 0,003$; e rejeição da igualdade de distribuição, $p = 0,009$).

A análise das diferenças intermolares em valores absolutos (figura 2 em apêndice) não demonstrou discrepâncias relevantes face a estes resultados.

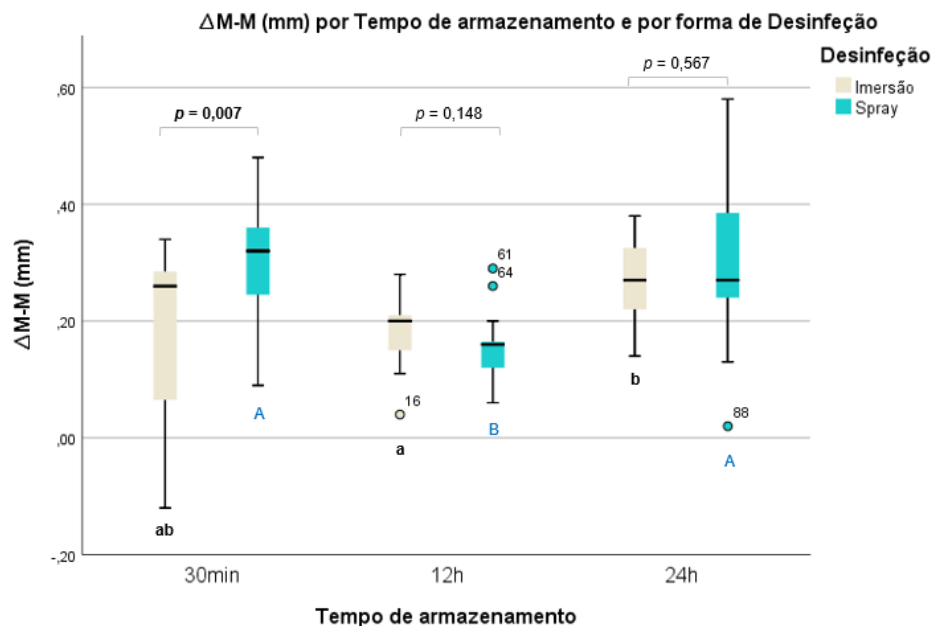


Figura 19: Distribuição da diferença na distância intermolar ($\Delta M-M$) entre os modelos de gesso e o modelo de acrílico, por de tempo de armazenamento e de desinfecção. Valores positivos equivalem a um modelo de gesso com maior distância intermolar do que o modelo de acrílico. Tempos de armazenamento diferentes identificados com letras iguais (minúsculas para a imersão e maiúsculas para o spray) não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre si ($p > 0,05$).

5. DISCUSSÃO

O alginato é um dos materiais mais comumente utilizados para fazer as impressões da cavidade oral (Fahimed *et al.*, 2010).

Sabendo que este material de impressão apresenta baixa estabilidade dimensional, surgiu a necessidade de se lançarem novos alginatos no mercado, com um maior número de partículas de carga e de polímeros de ácido algínico de baixo peso molecular, que farão aumentar a estabilidade dimensional deste material (Fonte-Boa *et al.*, 2016). Desta forma, seria possível vazar as impressões obtidas com estes materiais em maiores intervalos de tempo, desde que fossem corretamente armazenadas em sacos hermeticamente selados, segundo as indicações dos fabricantes até o momento de serem corridas a gesso (Fernandes *et al.*, 2014; Fonte-Boa *et al.*, 2016).

A desinfecção das impressões é um dos pontos cruciais na nossa prática (Jagger *et al.*, 2007; Hiraguchi *et al.*, 2010; Carmen *et al.*, 2010; Shambhu, 2010; Hiraguchi *et al.*, 2012). Sabemos que a escolha do desinfetante a utilizar pode levantar algumas dúvidas, no entanto, temos sempre de ter em atenção a capacidade de eliminação bacteriana do mesmo, assim como os efeitos que ele poderá causar nas nossas impressões e que se poderão refletir nos modelos de gesso (Jagger *et al.*, 2007). A desinfecção do alginato pode levar a alterações na textura de superfície dos modelos e, assim, na reprodução dos detalhes intraorais (Carmen *et al.*, 2010).

A desinfecção química, que é o método mais comum (Surna, 2009), pode ocorrer veiculando o agente desinfetante por spray ou através da imersão da impressão nesse mesmo agente (Hiraguchi *et al.*, 2012; Alwahab, 2012; Vlahova *et al.*, 2012).

Com o presente estudo pretendeu-se avaliar a influência que a técnica de desinfecção utilizada tem na alteração dimensional nas impressões obtidas com um alginato de vazagem tardia, o *Orthoprint®*.

De acordo com o fabricante, este alginato apresenta estabilidade dimensional até um máximo de 48 horas, o que parece significar que este material pode ser corrido a gesso até esse período de tempo, sem que haja prejuízo na fiabilidade dos modelos obtidos.

Por forma a minimizar a introdução de vieses que pudessem levar a alterações nos resultados obtidos, todo o estudo foi realizado pelo mesmo operador, desde a toma

de impressões até às medições dos modelos, respeitando sempre o protocolo estabelecido.

Embora a extrapolação dos estudos *in-vitro* deva ser cuidadosa, as condições do presente estudo procuraram mimetizar ao máximos as condições clínicas. As impressões foram colocadas num banho termostático a $36 \pm 1^\circ\text{C}$, de forma a que as mesmas não ficassem submersas. Este ponto não se encontra de acordo com o que é realizado em estudos anteriores, nos quais as impressões são submersas em banho termostático a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ (Rohanian *et al.*, 2014). Ao submergir as impressões no banho poderíamos estar a facilitar a entrada de água para a impressão aquando da sua reação de presa.

Após a colocação das impressões no banho termostático, induziu-se uma força constante, que simulasse a aplicação da pressão digital que é exercida clinicamente.

Por forma a conseguir simular as condições de humidade clínicas fechou-se o banho termostático com um tabuleiro metálico, para que o vapor de água formado se aproximasse das condições reais.

A vazagem das impressões, neste estudo, foi realizada, tal como a literatura defende, utilizando gesso tipo III sempre pertencente ao mesmo fabricante, e utilizadas as mesmas proporções de água e de pó de gesso, segundo as indicações do mesmo, para que desta forma a expansão verificada pelo gesso fosse a mesma para todos os modelos obtidos (Kotsiomiti *et al.*, 2008).

No que respeita à desinfeção das impressões, as mesmas foram divididas em dois grupos. O primeiro grupo foi sujeito a desinfeção por imersão e o segundo a desinfeção em que o agente desinfetante foi veiculado por spray. O agente desinfetante utilizado, em ambos os grupos, foi o hipoclorito de sódio, sendo este o agente desinfetante mais frequentemente utilizado para realizar a desinfeção das impressões. Porém, o hipoclorito de sódio dissolve superficialmente a superfície dos hidrocolóides, podendo alterar consecutivamente a fiabilidade dos modelos obtidos a partir destes (Tullner *et al.*, 1988; Taylor *et al.*, 2002).

Após o processo de imersão ou de spray, as amostras pertencentes a ambos os grupos foram colocadas em sacos hermeticamente fechados e envoltas numa compressa húmida nessa mesma solução durante 10 minutos. Após este tempo foram passadas por água corrente e mantidas no saco hermeticamente fechado até o momento de vazagem a gesso, como é a indicação dos fabricantes para este tipo de alginatos (Fernandes *et al.*,

2014; Fonte-Boa *et al.*, 2016). Este ponto vai de encontro aquilo que era preconizado para os alginatos convencionais em que as impressões tinham de ser mantidas a uma humidade relativa de 100% (Sakaguchi *et al.*, 2012; Anusavice *et al.*, 2013) e idealmente sem embebição em compressa húmida, sob risco da impressão sofrer processos de embebição durante o seu armazenamento.

Para avaliar as alterações de estabilidade dimensional das impressões, optou-se por analisar os modelos de gesso obtidos. Assim, a análise foi realizada de forma indireta, através de duas medições, uma sagital e uma transversal. Estudos apontam que a medição direta das impressões poderia ser mais vantajosa, na medida em que permite uma visão mais completa dos fenómenos em estudo e iria restringir os materiais envolvidos, eliminando assim, as interações que possam ocorrer entre o gesso e o alginato (Fong *et al.*, 1990; Giblin *et al.*, 1990).

A norma ISO 13716 (ISO, 1999) apresenta um protocolo específico para avaliar as alterações dimensionais que ocorrem nas impressões de alginato, no entanto apenas considera alterações lineares, pelo que as medições executadas nos modelos de gesso obtidos foram todas obtidas de forma linear.

Através da análise dos resultados obtidos é possível verificar que, no geral, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas formas de veiculação do agente desinfetante. Assim, estes resultados não permitem rejeitar a primeira hipótese nula, mostrando que o modo de desinfecção não parece apresentar influência na estabilidade dimensional das impressões obtidas. Apesar disto, neste estudo, verificaram-se piores resultados na medição intermolar, para os modelos pertencentes aos 30 minutos de armazenamento e que foram desinfetados por spray ($p=0,007$) face aos armazenados às 12 horas e 24 horas. Tal pode ter acontecido porque na desinfecção com spray a impressão está em contacto com uma quantidade de água e desinfetante muito inferior, quando comparada com a desinfecção por imersão. Assim, o tempo que as impressões estiveram no interior dos sacos de armazenamento, 30 minutos, pode não ter sido suficiente para que os processos de sinérese e evaporação ocorressem de uma forma tão eficaz, como nos grupos das 12 horas e 24 horas de armazenamento. Sendo que nos grupos em que o armazenamento foi mais prolongado, grande parte da água pode ter evaporado para o interior dos sacos, correspondendo, desta forma, a modelos com dimensões mais próximas do modelo acrílico padrão. Por outro lado, esta diferença ocorreu na distância intermolar, uma vez que aquando da

aplicação do spray este fica mais retido neste tipo de dentes, molares, devido a sua anatomia com edentações.

Por outro lado, os resultados obtidos mostram diferenças estatisticamente significativas no que respeita ao tempo de armazenamento. Assim, estes resultados permitem rejeitar a segunda hipótese nula, uma vez que o tempo de armazenamento tem influência nas alterações dimensionais que ocorrem nos alginatos após a reação de presa para as medições consideradas.

Os resultados obtidos foram diferentes para as duas medições consideradas, no entanto o material de impressão apresenta uma tendência para contração generalizada, refletindo-se em modelos de gesso superiores comparativamente ao modelo acrílico padrão, isto porque como este se encontra aderido às paredes da moldeira a contração vai ocorrer no sentido das mesmas (Imbery *et al.*, 2010).

A literatura afirma que as alterações térmicas que se verificam entre a temperatura ambiente ($23\pm1^{\circ}\text{C}$) e a temperatura da cavidade oral ($37\pm1^{\circ}\text{C}$) podem levar a alterações dimensionais, como a contração do material contra a moldeira (Anasuvic *et al.*, 2012). Desta forma, a contração que se verificou pode ser explicada com base nos fenómenos de sinérese e evaporação, que levam a perda de água e consequente contração do material de impressão. Sabendo que estes fenómenos podem ter ocorrido aquando da remoção da moldeira do banho termostático e consecutiva exposição à temperatura ambiente (Imbery *et al.*, 2010; Anasuvic *et al.*, 2012).

Os modelos pertencentes aos grupos dos 30 minutos, para o grupo da desinfecção por imersão assim como para aquele em que o desinfetante foi veiculado por spray, parecem ser aqueles em que existe uma maior variabilidade de valores e também maiores diferenças quando comparados com os grupos de 12 horas e 24 horas. Tal pode dever-se ao facto de ter passado relativamente pouco tempo entre o tempo de presa do material e a vazagem a gesso. O alginato poderá necessitar de mais tempo para recuperar a sua forma original, recuperação elástica podendo não ser estes 30 minutos suficientes para que isso aconteça. A recuperação elástica é descrita através do módulo de elasticidade ou módulo de *Young*, que representa a proporção de stress elástico ou de tensão elástica, explicando que quanto menor a tensão exercida maior o valor do módulo. Sendo assim a capacidade que os materiais apresentam de recuperar a sua forma após ser exercida uma determinada força ou alteração de forma, que é o que acontece quando separamos as impressões do modelo acrílico padrão (Phillips, 1996).

A recuperação elástica deste material poderia ter ocorrido de uma forma espontânea se se tivesse tido em consideração um período de tempo adicional após a conclusão da fase gel, sendo que este tempo adicional poderá ir até aos 3 minutos (Anasuvic *et al.*, 2013). Este tempo poderia diminuir a distorção que ocorre no molde aquando da remoção da moldeira, no entanto neste estudo apenas se respeitou o tempo mínimo indicado pelo fabricante do alginato. Isto seria válido para qualquer um dos tempos de armazenamento. No entanto, pode ser mais evidente para os 30 minutos de armazenamento, uma vez que as impressões pertencentes a este grupo são as que apresentam menor tempo para recuperação da sua forma.

Segundo os resultados encontrados neste estudo parece ser verdade que aguardar 12 horas antes de correr a impressão a gesso demonstra melhores resultados a nível transversal. Por outro lado, para as medições a nível sagital o estudo demonstra que é significativamente melhor aguardar 24 horas para correr os modelos do que aguardar apenas 30 minutos ou 12 horas. Isto pode ocorrer porque apesar desta não ser a medida maior, é aquela que inclui inclinações diferentes dos dentes, uma vez que os dentes anteriores se encontram vestibularizados e é necessário fazer diferentes movimentos para remover a moldeira do modelo, sendo assim a deformação superior nestas regiões.

Se tivermos em consideração a percentagem de alteração dimensional que ocorreu em todos os grupos, percebemos que os resultados deste estudo estão de acordo com a norma ISO 13716 (ISO, 1999), que define que existe estabilidade dimensional linear do material de impressão quando as alterações não são superiores a 1%.

Neste estudo, todas as medições realizadas foram medições lineares. Com os resultados obtidos conseguimos perceber que a percentagens de alterações foram sempre inferiores a 1% para as medições consideradas, ântero-posterior e intermolar. O valor de percentagem de alteração dimensional máxima que ocorreu para a medição transversal foi de 0,58% e para a medição ântero-posterior foi de 0,75. Sendo possível concluir que apesar de as diferenças serem consideradas estatisticamente significativas, as mesmas não alteram de forma clínica a estabilidade dimensional do alginato de vazagem tardia em estudo.

Assim, e tendo em consideração os resultados obtidos neste estudo, parece ser possível afirmar que as impressões obtidas com alginato de vazagem tardia em estudo estão em condições se ser vazadas a gesso às 24 horas, independentemente do tipo de desinfecção utilizada.

6. CONCLUSÃO

Dos resultados obtidos neste estudo e considerando as condições laboratoriais em que o mesmo foi desenvolvido, pode-se concluir que:

- I. A estabilidade dimensional do alginato de vazagem tardia não mostrou ser influenciada pelo método de desinfecção das impressões;
- II. O tempo de armazenamento da impressão antes da vazagem a gesso influencia a estabilidade dimensional do alginato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERÊNCIAS

ADA – AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL ON DENTAL MATERIALS AND EQUIPMENT: Disinfection of Impressions. *J Am Dent Assoc, Chicago*, v.122, p. 110, sept. 1991.

Ahmad Rohanian, Ghasem Ommati Shabestar, Somayeh Zeigham, Mohammad Javad Samadi, Ahmad Reza Shamshiri. Effect of Storage Time of Extended-Pour and Conventional Alginate Impressions on Dimensional Accuracy of Casts. *Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences*, November 2014; Vol. 11, No. 6.

Angelina P. Vlahova, Christo K. Kisov, Ella V. Popova, Irina A. Haydushka, Vanya N. Mantareva. A NEW METHOD FOR PHOTODYNAMIC DISINFECTION OF PROSTHETIC CONSTRUCTIONS AND IMPRESSIONS IN PROSTHETIC DENTISTRY. *Folia Medica* 2012; 54(1): 51-57.

Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Impression Materials. *In: Phillips' Science of Dental Materials*, 2013; (12th Ed.) pp.205-254. Elsevier/Saunders.

Carmen Dolores V. Soares de Moura, Walter Leal de Moura, Fabiana Mantovani Gomes França, Gregório Antonio Soares Martins, Lorena Bastos L. Verde Nogueira, Raquel Virgínia Zanetti. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite steam: Assessment of surface roughness and dimensions of gypsum models. *Rev. odonto ciênc.* 2010;25(3):276-281.

DC Jagger, RW Vowles, L McNally, F Davis, Dj O'Sullivan. The Effect of a Range of Disinfectants on the Dimensional Accuracy and Stability of Some Impression Materials. *Eur. J. Prosthodont. Rest. Dent.*, 2007; Vol. 15, No. 1, 23-28.

E. KOTSIOMITI, A. TZIALLA & K. HATJIVASILIOU. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection – a literature review. *Journal of Oral Rehabilitation* 2008 35; 291–299.

Fahimed Hamed Rad, Tahereh Ghaffari, Sayed Hamed Safavi. Evaluation of Dimensional Stability of Alginate Impressions after Disinfection by Spray and Immersion Methods. *JODDD, Vol. 4, No. 4 Autumn 2010*.

FERNANDES Samuel Lucas, FRANCISCONI Paulo Afonso Silveira, FRANCISCONI Luciana Fávaro, MANFREDI Gustavo Gonçalves do Prado, CAVENAGO Bruno Cavalini, COSTA Alcides Urias da, ALCADE Murilo Priori, BORGES Ana Flávia Sanches. Estabilidade dimensional linear de alginatos de última geração em função do tempo de armazenagem dos moldes. *Innov Implant J, Biomater Esthet.* 2014;8(1);18-22.

Fong PG, Walter JD. Effects of an immersion disinfection regime on rigid impression materials. *Int J Prosthodont.* 1990;3:522–527.

Giblin J, Podesta R, White J. Dimensional stability of impression materials immersed in an iodophor disinfectant. *Int J Prosthodont.* 1990;3:72–77.

Handan Yilmaz, Cemal Aydin, Basak Gul, Caner Yilmaz, Mustafa Semiz, PhD. Effect of Disinfection on the Dimensional Stability of Polyether Impression Materials. *Journal of Prosthodontics*, Vol 16, No 6 (November-December), 2007: 473-479.

Hisako HIRAGUCHI, Masahiro KAKETANI, Hideharu HIROSE, Takayuki YONEYAMA. The influence of storing alginate impressions sprayed with disinfectant on dimensional accuracy and deformation of maxillary edentulous stone models. *Dental Materials Journal* 2010; 29(3): 309-315.

Hisako HIRAGUCHI, Masahiro KAKETANI, Hideharu HIROSE, Takayuki YONEYAMA. Effect of immersion disinfection of alginate impressions in sodium hypochlorite solution on the dimensional changes of stone models. *Dental Materials Journal* 2012; 31(2): 280-286.

H. S. Shambhu, Anil Kumar Gujjari. A Study of the Effect on Surface Detail Reproduction of Alginate Impressions Disinfected with Sodium Hypochlorite and Ultraviolet Light – An *In Vitro* Study. *Journal of Indian Prosthodontic Society* (March 2010) 10:41-47.

Imbery TA, Nehring J, Moon PC. Accuracy and dimensional stability of extended- pour and conventional alginate impression materials. *The Journal of the American Dental Association*, 2010; 141: 32–39.

International Organization for Standardization. (1999). Dentistry - Reversible-Irreversible hydrocolloid impression material systems (ISO No. 13716).

Julienne Caetano Fonte-Boa, Marcos Daniel Septímio Lanza, Rogéli Tibúrcio Ribeiro da Cunha Peixoto, Alexandre Fortes Drummond, Eduardo Lemos de Sousa. Análise Dimensional de moldes de alginato após armazenagem. *Arq Odontol, Belo Horizonte*, 52(2): 117-122, abr/jun 2016.

Phillips' Science of Dental Materials. (12th Ed.); 205-254. Elsevier/Saunders.

Rimas Surna, Jonas Junevicius, Evaldas Rutkauskas. In vitro investigation of the integration depth of oral fluids and disinfectants into alginate impressions. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*, 11: 129-134, 2009.

Sakaguchi R, Powers J. Chapter 12 - Replicating Materials—Impression and Casting. *In Craig's Restorative Dental Materials*, 2012 (13th Ed.); 277–325. Elsevier/Mosby.

Stéfani Becker Rodrigues, Carolina Rocha Augusto, Vicente Castelo Branco Leitune, Susana Maria Werner Samuel, Fabrício Mezzomo Collares. Influence of delayed pouring on irreversible hydrocolloid properties. *Braz Oral Res., (São Paulo)*. 2012 Sep-Oct; 26(5):404-9.

Taylor RL, Wright PS, Maryan C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. *Dent Mater*. 2002; 18:103–110.

Terence A. Imbery, Joshua Nehring, Charles Janus, Peter C. Moon. Accuracy and dimensional stability of extended-pour and conventional alginate impression materials. *J Am Dent Assoc* 2010;141;32-39.

Tullner JB, Commette JA, Moon PC. Linear dimensional changes in dental impressions after immersion in disinfectant solutions. *J Prosthet Dent*. 1988; 60:725–728.

Yukiko IWASAKI, Hisako HIRAGUCHI, Eriko IWASAKI, Takayuki YONEYAMA. Effects of immersion disinfection of agar-alginate combined impressions on the surface properties of stone casts. *Dental Materials Journal* 2016; 35(1): 45-50.

Zahraa Alwahab. Comparison of Antimicrobial Activities and Compressive Strength of Alginate Impression Materials following Disinfection Procedure. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, July-August 2012; 13(4):431-435.

Índice de Figuras

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Desenho do protocolo experimental..... | 7 |
| Figura 2: Alginato –Orthoprint..... | 8 |
| Figura 3: Moldeiras utilizadas para obtenção das impressões..... | 8 |
| Figura 4: Modelo dentário superior..... | 8 |
| Figura 5: Preparação do pó e da água para realizar impressões..... | 9 |
| Figura 6: Manipulação do material de impressão..... | 9 |
| Figura 7: Colocação do material de impressão na moldeira..... | 9 |
| Figura 8: Colocação da moldeira de impressão no banho termostático..... | 9 |
| Figura 9: Impressão final..... | 10 |
| Figura 10: Hipoclorito de sódio a 5% - imersão..... | 11 |
| Figura 11: Hipoclorito de sódio a 5% - spray..... | 11 |
| Figura 12: Sacos de armazenamento das impressões..... | 12 |
| Figura 13: Preparação do gesso..... | 12 |
| Figura 14: Colocação do gesso na impressão..... | 12 |
| Figura 15: Craveira digital..... | 13 |
| Figura 16: Demonstração da medição ântero-posterior..... | 13 |
| Figura 17: Demonstração da medição transversal..... | 13 |
| Figura 18: Distribuição da diferença na medição ântero-posterior..... | 17 |
| Figura 19: Distribuição da diferença na medição transversal | 19 |

Índice de Tabelas

Tabela 1: Tempos de manipulação do Orthoprint recomendado pelo fabricante..... 10

Tabela 2: Média e mediana da medição ântero-posterior em função do tipo de desinfecção e do tempo de armazenamento..... 15

Tabela 3: Média e mediana da medição transversal posterior em função do tipo de desinfecção e do tempo de armazenamento..... 16

APÊNDICE

APÊNDICE

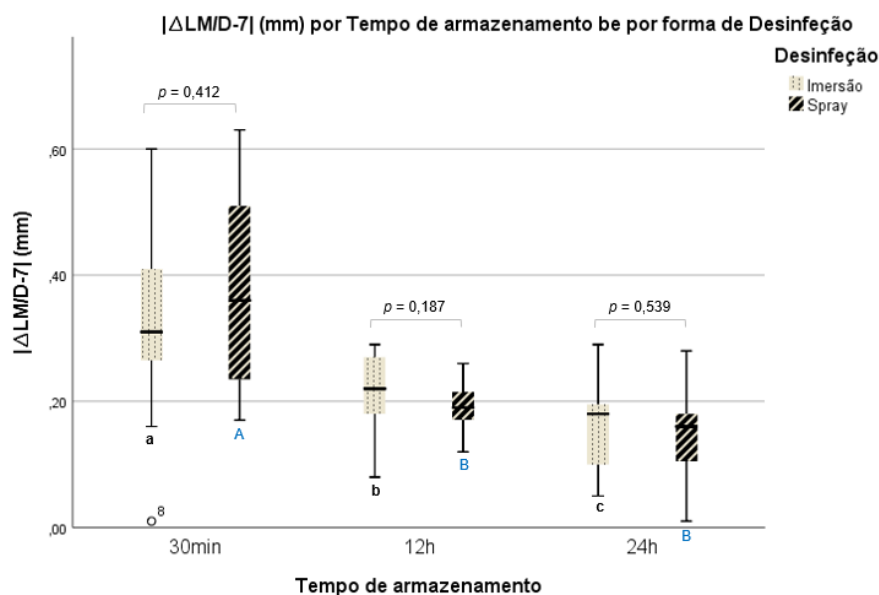


Figura 1: Distribuição da diferença na medição sagital (LM/D-7) entre os modelos de gesso e o modelo acrílico padrão, em valores absolutos, por tempo de armazenamento e de desinfecção. Valores p indicam significância estatística. Tempos de armazenamento diferentes identificados com letras iguais (minúsculas para a imersão e maiúsculas para o spray) não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre si ($p > 0,05$).

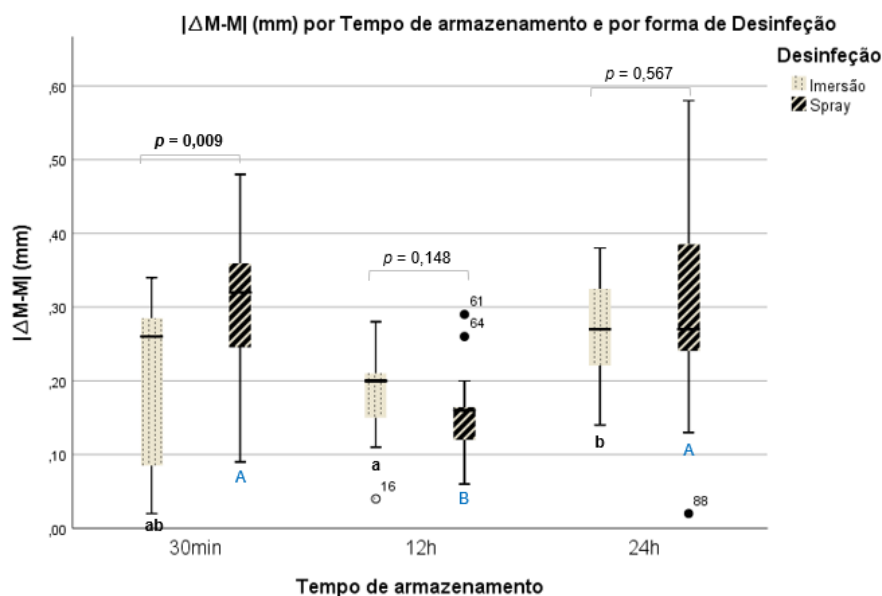


Figura 2: Distribuição da diferença na distância intermolar superior (M-M) entre os modelos de gesso e o modelo acrílico padrão, em valores absolutos, por tempo de armazenamento e de desinfecção. Valores p indicam significância estatística. Tempos de armazenamento diferentes identificados com letras iguais (minúsculas para a imersão e maiúsculas para o spray) não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre si ($p > 0,05$).

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| M-M (mm) | ,058 | 90 | ,200 [*] | ,987 | 90 | ,526 |
| C-C (mm) | ,105 | 90 | ,017 | ,952 | 90 | ,002 |
| LM/D-7 (mm) | ,141 | 90 | ,000 | ,932 | 90 | ,000 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

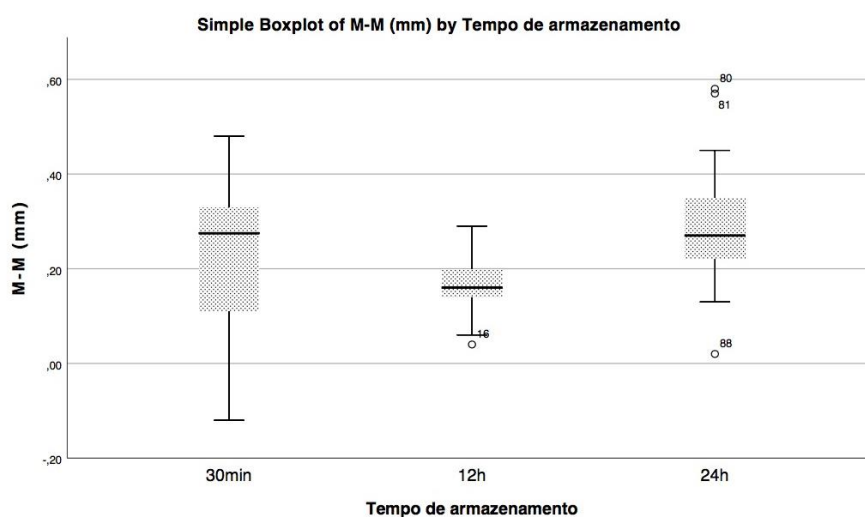
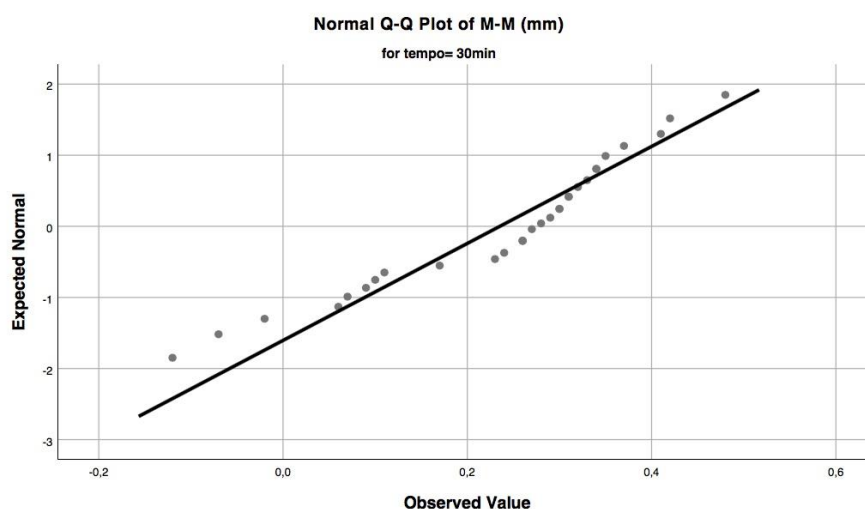
| | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | |
|------------------------|-------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|
| Tempo de armazenamento | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df |
| M-M (mm) | 30min | ,200 | 30 | ,003 | ,925 | 30 |
| | 12h | ,126 | 30 | ,200 [*] | ,979 | 30 |
| | 24h | ,123 | 30 | ,200 [*] | ,957 | 30 |
| C-C (mm) | 30min | ,155 | 30 | ,064 | ,947 | 30 |
| | 12h | ,077 | 30 | ,200 [*] | ,981 | 30 |
| | 24h | ,072 | 30 | ,200 [*] | ,988 | 30 |
| LM/D-7 (mm) | 30min | ,082 | 30 | ,200 [*] | ,972 | 30 |
| | 12h | ,091 | 30 | ,200 [*] | ,978 | 30 |
| | 24h | ,152 | 30 | ,075 | ,928 | 30 |

Tests of Normality

| | | Shapiro-... |
|------------------------|-------|-------------|
| Tempo de armazenamento | | Sig. |
| M-M (mm) | 30min | ,035 |
| | 12h | ,789 |
| | 24h | ,254 |
| C-C (mm) | 30min | ,139 |
| | 12h | ,844 |
| | 24h | ,976 |
| LM/D-7 (mm) | 30min | ,591 |
| | 12h | ,775 |
| | 24h | ,044 |

*. This is a lower bound of the true significance.

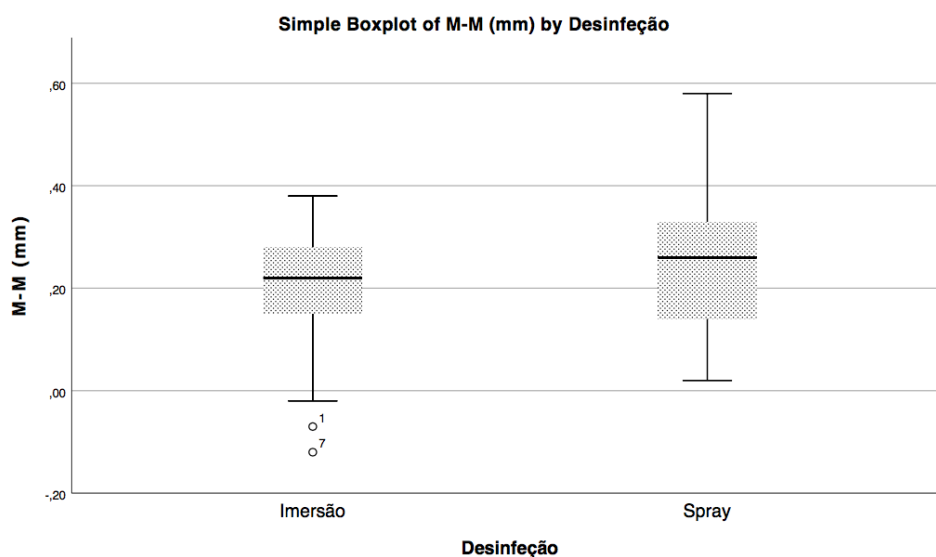
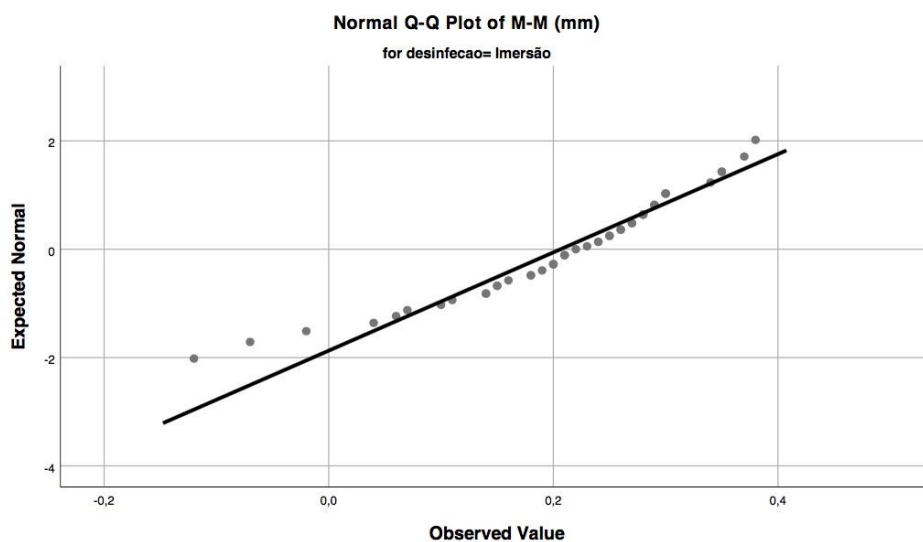
a. Lilliefors Significance Correction



| Tests of Normality | | | | | | | |
|--------------------|-------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Desinfecção | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| M-M (mm) | Imersão | ,121 | 45 | ,096 | ,935 | 45 | ,014 |
| | Spray | ,133 | 45 | ,044 | ,961 | 45 | ,132 |
| C-C (mm) | Imersão | ,118 | 45 | ,133 | ,895 | 45 | ,001 |
| | Spray | ,090 | 45 | ,200* | ,967 | 45 | ,223 |
| LM/D-7 (mm) | Imersão | ,147 | 45 | ,016 | ,944 | 45 | ,029 |
| | Spray | ,185 | 45 | ,001 | ,909 | 45 | ,002 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| IM-MI (mm) | ,064 | 90 | ,200* | ,976 | 90 | ,090 |
| IC-CI (mm) | ,189 | 90 | ,000 | ,836 | 90 | ,000 |
| ILM/D-7I (mm) | ,146 | 90 | ,000 | ,904 | 90 | ,000 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

| | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | |
|---------------|------------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|
| | Tempo de armazenamento | Statistic | df | Sig. | Statistic | df |
| IM-MI (mm) | 30min | ,169 | 30 | ,029 | ,942 | 30 |
| | 12h | ,126 | 30 | ,200 [*] | ,979 | 30 |
| | 24h | ,123 | 30 | ,200 [*] | ,957 | 30 |
| IC-CI (mm) | 30min | ,219 | 30 | ,001 | ,890 | 30 |
| | 12h | ,117 | 30 | ,200 [*] | ,936 | 30 |
| | 24h | ,136 | 30 | ,168 | ,923 | 30 |
| ILM/D-7I (mm) | 30min | ,085 | 30 | ,200 [*] | ,972 | 30 |
| | 12h | ,091 | 30 | ,200 [*] | ,978 | 30 |
| | 24h | ,102 | 30 | ,200 [*] | ,982 | 30 |

Tests of Normality

| | | Shapiro-... |
|---------------|------------------------|-------------|
| | Tempo de armazenamento | Sig. |
| IM-MI (mm) | 30min | ,105 |
| | 12h | ,789 |
| | 24h | ,254 |
| IC-CI (mm) | 30min | ,005 |
| | 12h | ,072 |
| | 24h | ,032 |
| ILM/D-7I (mm) | 30min | ,598 |
| | 12h | ,775 |
| | 24h | ,870 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

| | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------|-------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
| | Desinfecção | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| IM-MI (mm) | Imersão | ,075 | 45 | ,200 [*] | ,977 | 45 | ,492 |
| | Spray | ,133 | 45 | ,044 | ,961 | 45 | ,132 |
| IC-CI (mm) | Imersão | ,169 | 45 | ,002 | ,773 | 45 | ,000 |
| | Spray | ,204 | 45 | ,000 | ,867 | 45 | ,000 |
| ILM/D-7I (mm) | Imersão | ,147 | 45 | ,016 | ,939 | 45 | ,021 |
| | Spray | ,206 | 45 | ,000 | ,862 | 45 | ,000 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Between-Subjects Factors

| | | Value Label | N |
|------------------------|---|-------------|----|
| Tempo de armazenamento | 0 | 30min | 30 |
| | 1 | 12h | 30 |
| | 2 | 24h | 30 |
| Desinfecção | 1 | Imersão | 45 |
| | 2 | Spray | 45 |

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| IM-MI (mm) | Based on Mean | 4,037 | 5 | 84 | ,002 |
| | Based on Median | 2,403 | 5 | 84 | ,044 |
| | Based on Median and with adjusted df | 2,403 | 5 | 54,355 | ,049 |
| | Based on trimmed mean | 3,973 | 5 | 84 | ,003 |

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: IM-MI (mm)

b. Design: Intercept + tempo + desinfecao + tempo * desinfecao

| Espécime | Tipo de desinfecção | Tempo de armazenamento | LM/D-7 | M-M |
|----------|---------------------|------------------------|--------|-------|
| 1 | Imersão | T0 | 51,29 | 52,11 |
| 2 | Imersão | T0 | 51,61 | 52,42 |
| 3 | Imersão | T0 | 51,50 | 52,52 |
| 4 | Imersão | T0 | 51,32 | 52,44 |
| 5 | Imersão | T0 | 51,38 | 52,25 |
| 6 | Imersão | T0 | 51,41 | 52,44 |
| 7 | Imersão | T0 | 51,73 | 52,06 |
| 8 | Imersão | T0 | 51,12 | 52,28 |
| 9 | Imersão | T0 | 51,42 | 52,24 |
| 10 | Imersão | T0 | 51,46 | 52,16 |
| 11 | Imersão | T0 | 51,55 | 52,45 |
| 12 | Imersão | T0 | 51,42 | 52,48 |
| 13 | Imersão | T0 | 51,53 | 52,47 |
| 14 | Imersão | T0 | 51,69 | 52,46 |
| 15 | Imersão | T0 | 51,44 | 52,42 |
| 1 | Imersão | T1 | 51,21 | 52,33 |
| 2 | Imersão | T1 | 51,33 | 52,46 |
| 3 | Imersão | T1 | 51,42 | 52,42 |
| 4 | Imersão | T1 | 51,33 | 52,38 |
| 5 | Imersão | T1 | 51,36 | 52,39 |
| 6 | Imersão | T1 | 51,35 | 52,39 |
| 7 | Imersão | T1 | 51,40 | 52,32 |
| 8 | Imersão | T1 | 51,33 | 52,36 |
| 9 | Imersão | T1 | 51,29 | 52,40 |
| 10 | Imersão | T1 | 51,40 | 52,38 |
| 11 | Imersão | T1 | 51,40 | 52,29 |
| 12 | Imersão | T1 | 51,42 | 52,33 |

| | | | | |
|----|---------|----|-------|-------|
| 13 | Imersão | T1 | 51,36 | 52,38 |
| 14 | Imersão | T1 | 51,26 | 52,34 |
| 15 | Imersão | T1 | 51,27 | 52,33 |
| 1 | Imersão | T2 | 51,23 | 52,39 |
| 2 | Imersão | T2 | 51,18 | 52,53 |
| 3 | Imersão | T2 | 51,32 | 52,56 |
| 4 | Imersão | T2 | 51,27 | 52,43 |
| 5 | Imersão | T2 | 51,37 | 52,55 |
| 6 | Imersão | T2 | 51,23 | 52,48 |
| 7 | Imersão | T2 | 51,20 | 52,47 |
| 8 | Imersão | T2 | 51,42 | 52,53 |
| 9 | Imersão | T2 | 51,35 | 52,46 |
| 10 | Imersão | T2 | 51,32 | 52,45 |
| 11 | Imersão | T2 | 51,31 | 52,37 |
| 12 | Imersão | T2 | 51,33 | 52,36 |
| 13 | Imersão | T2 | 51,32 | 52,41 |
| 14 | Imersão | T2 | 51,29 | 52,32 |
| 15 | Imersão | T2 | 51,21 | 52,43 |
| 1 | Spray | T0 | 51,72 | 52,50 |
| 2 | Spray | T0 | 51,57 | 52,60 |
| 3 | Spray | T0 | 51,38 | 52,59 |
| 4 | Spray | T0 | 51,35 | 52,52 |
| 5 | Spray | T0 | 51,64 | 52,66 |
| 6 | Spray | T0 | 51,76 | 52,29 |
| 7 | Spray | T0 | 51,33 | 52,41 |
| 8 | Spray | T0 | 51,47 | 52,49 |
| 9 | Spray | T0 | 51,55 | 52,44 |
| 10 | Spray | T0 | 51,44 | 52,53 |
| 11 | Spray | T0 | 51,35 | 52,35 |
| 12 | Spray | T0 | 51,30 | 52,27 |
| 13 | Spray | T0 | 51,64 | 52,51 |
| 14 | Spray | T0 | 51,71 | 52,55 |
| 15 | Spray | T0 | 51,49 | 52,49 |

Influência do tipo de desinfecção na estabilidade dimensional dos alginatos *extended pour*

Bruna Filipa Manso Gonçalves

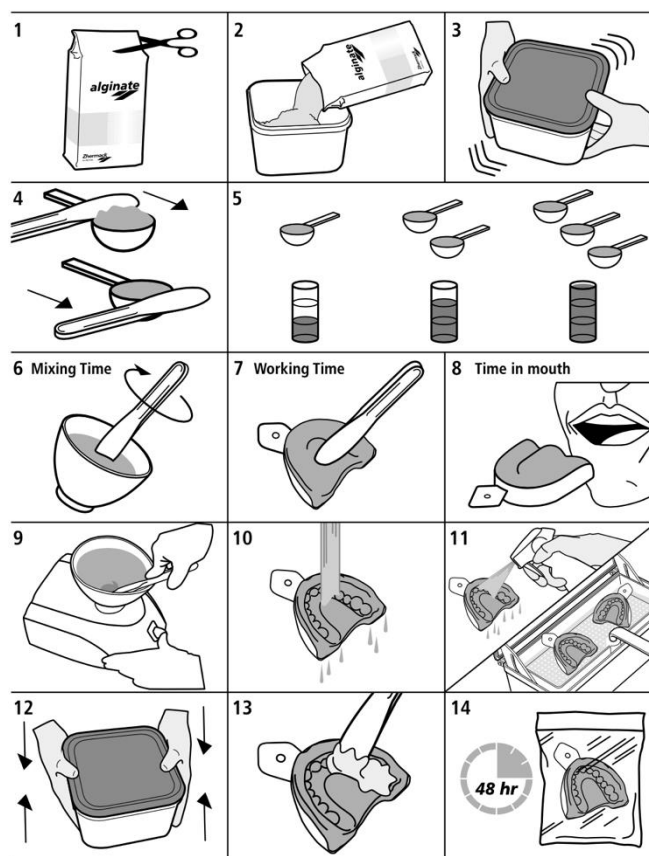
| | | | | |
|----|-------|----|-------|-------|
| 1 | Spray | T1 | 51,36 | 52,47 |
| 2 | Spray | T1 | 51,37 | 52,32 |
| 3 | Spray | T1 | 51,30 | 52,24 |
| 4 | Spray | T1 | 51,32 | 52,44 |
| 5 | Spray | T1 | 51,29 | 52,38 |
| 6 | Spray | T1 | 51,30 | 52,27 |
| 7 | Spray | T1 | 51,30 | 52,32 |
| 8 | Spray | T1 | 51,33 | 52,32 |
| 9 | Spray | T1 | 51,34 | 52,34 |
| 10 | Spray | T1 | 51,25 | 52,27 |
| 11 | Spray | T1 | 51,32 | 52,34 |
| 12 | Spray | T1 | 51,35 | 52,35 |
| 13 | Spray | T1 | 51,39 | 52,34 |
| 14 | Spray | T1 | 51,30 | 52,28 |
| 15 | Spray | T1 | 51,36 | 52,34 |
| 1 | Spray | T2 | 51,15 | 52,51 |
| 2 | Spray | T2 | 51,04 | 52,49 |
| 3 | Spray | T2 | 51,00 | 52,63 |
| 4 | Spray | T2 | 51,14 | 52,62 |
| 5 | Spray | T2 | 51,29 | 52,76 |
| 6 | Spray | T2 | 51,35 | 52,75 |
| 7 | Spray | T2 | 51,25 | 52,49 |
| 8 | Spray | T2 | 51,41 | 52,45 |
| 9 | Spray | T2 | 51,30 | 52,31 |
| 10 | Spray | T2 | 51,38 | 52,32 |
| 11 | Spray | T2 | 51,31 | 52,40 |
| 12 | Spray | T2 | 51,22 | 52,44 |
| 13 | Spray | T2 | 51,27 | 52,20 |
| 14 | Spray | T2 | 51,31 | 52,44 |
| 15 | Spray | T2 | 51,30 | 52,45 |

ANEXOS

ANEXOS

1. Instruções do Fabricante – *Orthoprint®*

1.1. Manipulação do material:

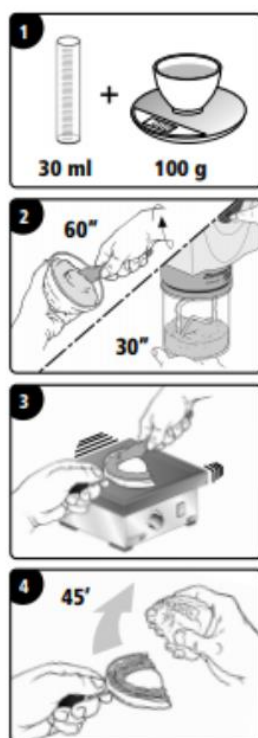


1.2. Tempos de manipulação

| TIMES FOR CLINICAL USE* | | <i>hydrogum®</i> | <i>hydrogum® soft</i> | <i>orthoprint®</i> | <i>phase® plus</i> | <i>tropicalgin</i> | <i>neocolloid®</i> |
|-------------------------|-------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Mixing Time | 30'' | 30'' | 30''. | 45'' | 45'' | 45'' |
| 2 | Working Time | 1'10'' | 1'10'' | 1'05'' | 1'35'' | 1'35'' | 2'00'' |
| 3 | Time in mouth (minimum) | 1'00'' | 1'00'' | 0'45''. | 1'00'' | 1'00'' | 1'30'' |
| 4 | Setting Time | 2'10'' | 2'10'' | 1'50'' | 2'35'' | 2'35'' | 3'30'' |
| 5 | Total working time (ISO 1563) | 2'00'' | 2'00'' | 1'40'' | 2'25'' | 2'25'' | 3'20'' |

2. Instruções do Fabricante – *Elite® Model (Thoxitropic Light Cream)*

2.1.Manipulação do material:



2.2.Tempos de manipulação

| | |
|------------------------------------|---------------|
| Tipo de Classe | III |
| Relação água / pó | 30 ml / 100 g |
| Tempo de mistura (manual) | 60" |
| Tempo de mustura (a vacuo 240 rpm) | 30" |
| Tempo de trabalho | 7' |
| Tempo de presa | 12' |

